



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 33 089 A 1**

⑤ Int. Cl.⁵:
F 16 B 2/00
F 16 B 4/00

⑳ Aktenzeichen: P 43 33 089.4
㉑ Anmeldetag: 29. 9. 93
㉒ Offenlegungstag: 24. 2. 94

DE 43 33 089 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉓ Anmelder:
LTG Lufttechnische GmbH, 70435 Stuttgart, DE

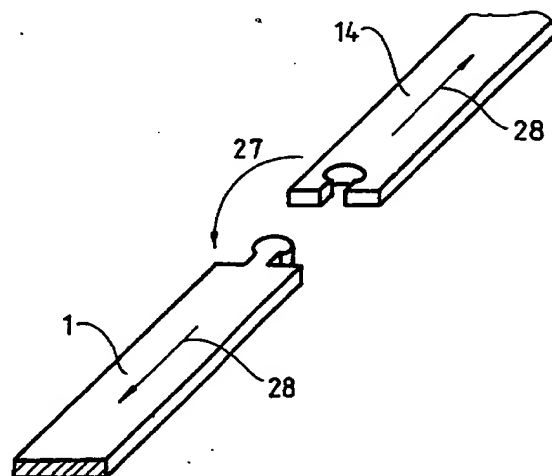
㉔ Vertreter:
Gleiss, A., Dipl.-Ing.; Große, R., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 70469 Stuttgart

㉕ Erfinder:
Eberspächer, Rolf, Dipl.-Ing. (FH), 71640
Ludwigsburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Mechanische Verbindung zweier Bauteile

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine mechanische Verbindung zweier Bauteile, insbesondere Rahmenteile, die einstückig mit Verbindungselementen versehen sind. Es ist vorgesehen, daß die Verbindungselemente (7, 18) als zwei ineinandergreifende Formschlußelemente (8, 19) ausgebildet sind, wobei das eine Formschlußelement (19) als Aufnahme (20) und das andere Formschlußelement (8) als ein in die Aufnahme (20) unter Ausbildung eines Hintergriffs im Klemmsitz eingesetzter Vorsprung (9) ausgebildet ist.



DE 43 33 089 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 068/607

10/46

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mechanische Verbindung zweier Bauteile, insbesondere Rahmentteile, die einstückig mit Verbindungselementen versehen sind.

Aus der Maschinenbautechnik sind eine Vielzahl von mechanischen Verbindungsmöglichkeiten von Bauteilen bekannt. Die Erfindung bezieht sich auf derartige Bauteile, die einstückig mit Verbindungselementen versehen sind, die ein Zusammenfügen der beiden Bauteile ermöglichen, ohne daß zusätzliche Teile erforderlich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, neben den bereits bekannten mechanischen Verbindungen, wie beispielsweise Schraub-, Niet-, Schweißverbindungen, Verbindungsmöglichkeiten zu schaffen, die auf äußerst einfache Weise realisierbar sind. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung aufgrund der erfindungsgemäßen mechanischen Verbindung aus Bauteilen bestehende Baugruppen zu schaffen, die zu möglichst geringem Materialabfall führt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verbindungselemente als zwei ineinandergreifende Formschlußelemente ausgebildet sind, wobei das eine Formschlußelement als Aufnahme und das andere Formschlußelement als ein in die Aufnahme unter Ausbildung eines Hintergriffs im Klemmsitz eingesetzter Vorsprung ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht ein sehr einfaches Zusammenfügen zweier Bauteile, wobei das eine Bauteil die Aufnahme und das andere Bauteil den Vorsprung aufweist. Werden die beiden Bauteile beispielsweise seitlich zusammengeführt, wobei der Vorsprung in die Aufnahme eingreift, so ist in einer Richtung quer zu dieser Seitwärtsbewegung der Hintergriff geschaffen, wodurch der Formschluß gebildet ist. Die Bauteile können in Richtung dieses Hintergriffs nicht mehr voneinander getrennt werden. Nach vollendetem Zusammenfügen greift der Vorsprung derart in die Aufnahme ein, daß ein Klemmsitz geschaffen ist. Dies bedeutet, daß die beiden Bauteile fest miteinander in Verbindung stehen und sich der Verbindungsbereich nicht unbeabsichtigt wieder von selbst lösen kann. Insbesondere dann, wenn die Bauteile mittels der erfindungsgemäßen Verbindungselemente zu Baugruppen zusammengesetzt werden, ist eine effektive Materialausnutzung garantiert, weil die Baugruppe nicht aus einem Einzelteil besteht, das gegebenenfalls aus dem Vollen herausgearbeitet werden muß, wobei sehr großer Materialabfall entsteht. Vielmehr können die zur Bildung der Baugruppe erforderlichen Bauteile unter äußerst geringem Materialabfall erstellt und dann zur Baugruppe mittels der mechanischen Verbindung zusammengesetzt werden. Der Materialabfall ist bei der Herstellung der einzelnen Bauteile deshalb wesentlich geringer, weil diese gegenüber der Gesamtbaugruppe kleiner ausgestaltet sind und — beispielsweise wenn sie aus einem Metallblech oder einer Metallplatte herausgestanzt oder mittels einer Laser-Schneidemaschine herausgeschnitten werden — daß die Stanzkante oder Schneidkante des einen Bauteils gleichzeitig einen Randbereich für das sich daran anschließende Bauteil bildet.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Vorsprung ein Übermaß gegenüber der Aufnahme aufweist. Dieses Übermaß führt zu dem erwähnten Klemmsitz, das heißt, wird der Vorsprung in die Aufnahme eingedrückt beziehungsweise eingepreßt, so bildet sich das Übermaß derart zurück, daß der Vor-

sprung stramm in der Aufnahme einliegt. Entsprechende Verhältnisse liegen vor, wenn die Aufnahme gegenüber dem Vorsprung ein Untermaß aufweist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird — wie erwähnt — das Übermaß durch Einnahme des Klemmsitzes abgebaut. Alternativ ist es jedoch auch möglich, daß der Klemmsitz durch ein aufgespreiztes Untermaß erzeugt ist. Wird der gegenüber der Aufnahme ein Untermaß aufweisende Vorsprung zunächst in die Aufnahme eingebracht und dann durch Aufspreizen der Klemmsitz erzielt, so ist auf diese Weise eine feste Verbindung geschaffen. Bei der Aufnahme kann ebenfalls gegenüber dem Vorsprung ein Übermaß vorliegen. Dies bedeutet, daß der Vorsprung beim Zusammenfügen der Teile relativ lose in der Aufnahme einliegt. Wird jetzt durch Aufspreizen das Übermaß beseitigt, das heißt, wird die Größe der Aufnahme verkleinert, so daß der Vorsprung eingeklemmt wird, so ist ebenfalls eine feste mechanische Verbindung der beiden Bauteile erzielt.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Klemmsitz durch elastische und/oder plastische Verformungsbereiche mindestens eines der Formschlußelemente erzielt ist. Die elastischen Verformungsbereiche wurden sich beim Lösen der Bauteile wieder zurückbilden; plastische Verformungsbereiche behalten nach Lösen der Bauteile ihre Verformung bei.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Verformungsbereiche als Randbereiche der Aufnahme und/oder des Vorsprungs gebildet sind. Sie können von Randmaterial der Bauteile gebildet sein.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform kann der Randbereich der Aufnahme und/oder der Randbereich des Vorsprungs mit Untermaßnoppen beziehungsweise Übermaßnoppen versehen sein. Vorzugsweise sind derartige Noppen beabstandet voneinander im Bereich der Aufnahme und/oder des Vorsprungs vorgesehen. Werden die Bauteile zusammengefügt, so treten die Übermaßnoppen gegen Randbereiche der Aufnahme beziehungsweise Untermaßnoppen gegen Randbereiche des Vorsprungs, wobei sie plastisch und/oder elastisch verformt werden. Auf diese Art und Weise ist der Klemmsitz erzielt.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme und/oder der Vorsprung zur Ausbildung von Federabschnitten beziehungsweise nachgiebigen Abschnitten mindestens einen Einschnitt aufweist. Hat beispielsweise der Vorsprung gegenüber der Aufnahme ein Übermaß und weist dieser ferner einen Einschnitt auf, der den Vorsprung in zwei Federabschnitte unterteilt, so werden die beiden Federabschnitte beim Einbringen des Vorsprungs in die Aufnahme unter Ausbildung einer Spannkraft aufeinander zu bewegt, das heißt, die Federabschnitte greifen unter Vorspannung in die Aufnahme ein. Alternativ kann — je nach Werkstoff — jedoch auch vorgesehen sein, daß keine Federwirkung vorliegt, sondern daß eine plastische Verformung erfolgt, wenn die durch den Einschnitt gebildeten Materiallappen bei der Herstellung der Formschlußverbindung beaufschlagt werden. Der Einschnitt beziehungsweise die Einschnitte können entweder an dem Vorsprung oder an der Aufnahme oder aber auch an beiden Formschlußelementen ausgebildet sein.

Insbesondere ist vorgesehen, daß der Vorsprung einen Hals und einen sich daran anschließenden Kopf aufweist, wobei der Kopf zur Bildung des Hintergriffs breiter als der Hals ausgebildet ist und wobei der Hals zwischen Kopf und dem übrigen Bereich des Bauteils

liegt. Das Gegenstück, nämlich das mit diesem mit einem Vorsprung versehenen Bauteil zusammenzufügende Bauteil, weist dementsprechend eine Aufnahme auf, die als randoffene Ausnehmung ausgebildet ist. Die Ausnehmung besitzt eine den Hals des Vorsprungs aufnehmende Aussparung und einen sich an die Aussparung anschließenden, den Kopf aufnehmenden Ausnehmungsbereich auf.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn die Bauteile als Flach-Bauelemente, insbesondere Flachrahmen-Teile oder Flacheisenteile, ausgebildet sind.

Die Zeichnung veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und zwar zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein mit Verbindungselement versehenes Bauteil,

Fig. 2 ebenfalls eine Draufsicht auf ein mit Verbindungselement versehenes Bauteil, wobei dieses Verbindungselement jedoch ein Gegenelement zu dem Verbindungselement der Fig. 1 bildet,

Fig. 3 ein mit Übermaßnoppen versehenes Verbindungselement,

Fig. 4 ein mit Einschnitt versehenes Verbindungselement,

Fig. 5 eine rahmenförmige Baueinheit, die aus verschiedenen Bauteilen zusammengesetzt ist,

Fig. 6 eine Baueinheit nach einem anderen Ausführungsbeispiel,

Fig. 7 eine Baueinheit nach einem weiteren Ausführungsbeispiel und

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung der Verbindungsbereiche zweier Bauteile.

Die Fig. 1 zeigt ein Bauteil 1, das als Flacheisenstab 2 ausgebildet ist. Es weist zwei Längsseiten 3 und 4 und zwei Querseiten 5 und 6 auf. Im Bereich der Querseite 5 ist — einstückig — mit den übrigen Bereichen des Flacheisenstabs 2 ein Verbindungselement 7 ausgebildet. Das Verbindungselement 7 bildet ein Formschlußelement 8, das als Vorsprung 9 ausgebildet ist. Der Vorsprung 9 weist einen an die Querseite 5 angrenzenden Hals 10 und ein an den Hals anschließenden Kopf 11 auf. Die Breite b — die parallel zur Längserstreckung der Querseite 5 gemessen ist — weist ein größeres Maß als die Breite a des Halses 10 auf. Der Hals 10 besitzt zwei parallel zueinander verlaufende Seiten 12 und 13; der Kopf 11 ist — von seiner Grundflächenberandung her — teilkreisförmig ausgebildet.

Die Fig. 2 zeigt einen Abschnitt eines weiteren Bauteils 14, das ebenfalls zwei Längsseiten 15 und 16 sowie zwei Querseiten aufweist, wovon nur die Querseite 17 dargestellt ist. Im Bereich der Querseite 17 ist ein Verbindungselement 18 ausgebildet, das ein Formschlußelement 19 darstellt. Das Formschlußelement 19 bildet eine Aufnahme 20 für das Formschlußelement 8 des in der Fig. 1 dargestellten Bauteils 1. Wie aus der Fig. 2 ersichtlich, ist die Aufnahme 20 als randoffene Ausnehmung 21 ausgebildet, das heißt, sie öffnet sich zur Querseite 17 des Bauteils 14 hin. Die Aufnahme 20 besitzt eine den Hals 10 des Vorsprungs 9 aufnehmende Aussparung 22 und einen sich an die Aussparung 22 anschließenden, den Kopf 11 aufnehmenden Ausnehmungsbereich 23 auf. Die Aussparung 22 ist derart ausgebildet, daß sie zwei parallel zueinander verlaufende Seiten 24 und 25 aufweist. Der Ausnehmungsbereich 23 weist einen teilkreisförmig verlaufenden Rand 26 auf.

Die Maße der beiden Verbindungselemente 7 und 18 in Fig. 1 und 2 dargestellten Bauteile 1 und 14 sind derart ausgebildet, daß sich beim seitlichen Zusammenfügen der Bauteile der Kopf 11 unter Ausbildung eines

Klemmsitzes in den Ausnehmungsbereich 23 einfügt. Hierbei treten die Seiten 12 und 13 des Halses 10 den Seiten 24 und 25 der Aussparung 22 spiel frei beziehungsweise unter Ausbildung eines nur sehr geringen Spiels gegenüber. Ferner kommt die Querseite 5 in Gegenüberlage zur Querseite 17.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, daß der Hals 10 klemmend in der Aussparung 22 einliegt, so daß also dort der Klemmsitz gebildet wird. Es ist jedoch auch möglich, daß sowohl im Bereich des Halses 10 als auch im Bereich des Kopfes 11 der Klemmsitz erzielt wird. In der Fig. 8 ist in perspektivischer Darstellung verdeutlicht, wie die beiden Bauteile 1 und 14 zusammengefügt werden müssen. Dies ist mittels des Pfeiles 27 angedeutet, das heißt, beide Teile werden von der Seite her zusammengeschoben. Ist der Formschluß hergestellt, so treten Randbereiche des Kopfes 11 in Hintergriff zu Abschnitten des Randes 26, so daß die zusammengefügt Bauteile 1 und 14 in Richtung der Pfeile 28 nicht mehr voneinander getrennt werden können.

In der Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, das im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 entspricht, so daß hier nur noch auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Es ist erkennbar, daß der Kopf 11 des Vorsprungs 9 an seinem Rand 29 mit Übermaßnoppen 30 versehen ist. Vorzugsweise liegen die Übermaßnoppen 30 beabstandet zueinander, das heißt, zwischen den Übermaßnoppen ist die bereits erwähnte Kreiskontur ausgebildet. Vorzugsweise weisen die Übermaßnoppen einen Radius von 0,3 mm bis 1 mm auf. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die an einem Bauteil 1 vorgesehenen Übermaßnoppen unterschiedlich große Radien aufweisen, wobei sie — vom Hals 10 ausgehend — sich im Radius vergrößern. Vorzugsweise weisen — gemäß Fig. 3 — die Übermaßnoppen 31 einen Radius von 0,6 mm, die Übermaßnoppen 32 einen Radius von 0,7 mm und die sich in der Längsachse des Flacheisenstabes 2 befindliche Übermaßnoppe 33 einen Radius von 0,75 mm auf.

Das mit dem Bauteil 1 der Fig. 3 zusammenzufügende Gegenstück ist wie das Bauteil 14 gemäß der Fig. 2 ausgebildet. Werden die Teile zusammengefügt, so verformen sich die Übermaßnoppen 30 plastisch und/oder elastisch, wodurch der Klemmsitz erzielt wird.

Die Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bauteils 1, das ebenso wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ausgebildet ist, sich jedoch dadurch unterscheidet, daß der Kopf 11 einen Einschnitt 34 aufweist. Der Einschnitt 34 verläuft in Längserstreckung des Flacheisenstabes 2. Er führt dazu, daß der Kopf 11 in zwei Federabschnitte 35 und 36 unterteilt wird, die sich — beim Einfügen — in die Aufnahme 20 unter Verkleinerung der Spaltbreite des Einschnittes 34 elastisch an Abschnitte des Randes 26 des Ausnehmungsbereichs 23 anpressen. Es ist auch möglich, daß diese Federabschnitte 35 und 36 aufgrund des gewählten Materials keine Federeigenschaften aufweisen, und daher nicht als Federabschnitte zubenennen sind, sondern nachgiebige Abschnitte bilden.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß der Kopf 11 des Bauteils 1 gemäß dem Beispiel der Fig. 4 ein Untermaß gegenüber der Ausnehmung 21 aufweist und daß nach dem Zusammenfügen der Bauteile 1 und 14 der Einschnitt 34 mittels eines geeigneten Werkzeugs aufgespreizt wird, wobei sich die Federabschnitte 35 und 36 beziehungsweise die nachgiebigen Abschnitte 35 und 36 plastisch unter Vergrößerung der Spaltbreite des Ein-

schnitts 34 verformen, so daß der Klemmsitz des Vorsprungs 9 in der Aufnahme 20 zustande kommt.

Aus der Fig. 5 ist erkennbar, daß mittels entsprechender ausgebildeter Bauteile 1 beziehungsweise 14 Baueinheiten zusammengefügt werden können. In der Fig. 5 ist die dort dargestellte Baueinheit 37 als Flachrahmen 38 ausgebildet. Er besitzt zwei parallel zueinander verlaufende Bauteile 1, die endseitig je einen Vorsprung 9 aufweisen und zwei parallel zueinander verlaufende Bauteile 14, die jeweils in einer Längsseite 16 zwei Aufnahmen 20 aufweisen. Der Vorteil des Zusammenfügens mehrerer Bauteile 1 beziehungsweise 14 zu dem Flachrahmen 38 ist, daß bei der Herstellung der Bauteile 1 und 14 nur sehr wenig Materialabfall entsteht. Die als Flachstäbe ausgebildeten Bauteile 1 und 14 werden vorzugsweise aus Blechmaterial herausgestanzt oder per Laser-Schnitt geschnitten, wobei gegenüber einer Herstellung des gesamten Flachrahmens 38 aus dem Vollen wesentlich weniger Materialabfall entsteht, da das bei der Herstellung aus dem Vollen entstehende auszuscheidende Fensterfeld entfällt. In der Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Flachrahmens 38 dargestellt, das ebenfalls aus vier Bauteilen 1 besteht, wobei jedes Bauteil 1 als Eckteil 39 ausgebildet ist, das an einem Ende einen Vorsprung 9 und am anderen Ende eine Aufnahme 20 aufweist.

Schließlich zeigt das Ausführungsbeispiel der Fig. 7 Bauteile 1, die als teilkreisförmige Flacheisenstäbe ausgebildet sind und endseitig jeweils einen Vorsprung 9 beziehungsweise eine Aufnahme 20 aufweisen. Auf diese Art und Weise ist es möglich, mit sehr wenig Materialverlust einen Ring zu bilden.

Aufgrund der Erfindung ist es somit möglich, formschlüssige Verbindung von Flachmaterial-Bauteilen zu schaffen, wobei eine sehr einfache Formschlußverbindung dadurch hergestellt wird, daß ein Vorsprung in eine Aufnahme eingreift. Aufgrund dessen, daß mittels derartiger Bauteile Baueinheiten zusammengesetzt werden können, sind nur kleine Verpackungseinheiten erforderlich, so daß der Transport sich vereinfacht und verbilligt. Ein Monteur kann auf der Baustelle die Baueinheiten durch einfaches Verbinden der einzelnen Bauteile miteinander erstellen.

Patentansprüche

1. Mechanische Verbindung zweier Bauteile, insbesondere Rahmenteile, die einstückig mit Verbindungselementen versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (7, 18) als zwei ineinandergreifende Formschlußelemente (8, 19) ausgebildet sind, wobei das eine Formschlußelement (19) als Aufnahme (20) und das andere Formschlußelement (8) als ein in die Aufnahme (20) unter Ausbildung eines Hintergriffs im Klemmsitz eingesetzter Vorsprung (9) ausgebildet ist.
2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (9) ein Übermaß gegenüber der Aufnahme (20) und/oder die Aufnahme (20) ein Untermaß gegenüber dem Vorsprung (9) aufweist.
3. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Übermaß beziehungsweise das Untermaß durch Einnahme des Klemmsitzes abgebaut wird.
4. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmsitz durch ein aufgespreiztes Untermaß des Vor-

sprungs (9) oder durch ein Verkleinern des Übermaßes der Aufnahme (20) erzeugt ist.

5. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmsitz durch elastische und/oder plastische Verformungsbereiche mindestens eines der Formschlußelemente (8, 19) erzielt ist.

6. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungsbereiche von Randbereichen der Aufnahme (20) und/oder des Vorsprungs (9) gebildet sind.

7. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Randbereich der Aufnahme (20) mit Untermaßnoppen und/oder der Randbereich des Vorsprungs (9) mit Übermaßnoppen (30) versehen ist.

8. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (20) und/oder der Vorsprung (9) zur Ausbildung von Federabschnitten (35, 36) beziehungsweise nachgiebigen Abschnitten (35, 36) mindestens einen Einschnitt (34) aufweist.

9. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (9) einen Hals (10) und einen sich daran anschließenden Kopf (11) aufweist, wobei der Kopf (11) zur Bildung des Hintergriffs breiter als der Hals (10) ausgebildet ist und wobei der Hals (10) zwischen Kopf (11) und dem übrigen Bereich des Bauteils (1) liegt.

10. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (20) als randoffene Ausnehmung (21) ausgebildet ist.

11. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (20) einen den Hals (10) des Vorsprungs (9) aufnehmende Aussparung (22) und einen sich an die Aussparung (22) anschließenden, den Kopf (11) aufnehmenden Ausnehmungsbereich (23) aufweist.

12. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (1, 14) als Flach-Bauteile insbesondere als Flachrahmen-Teile, ausgebildet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

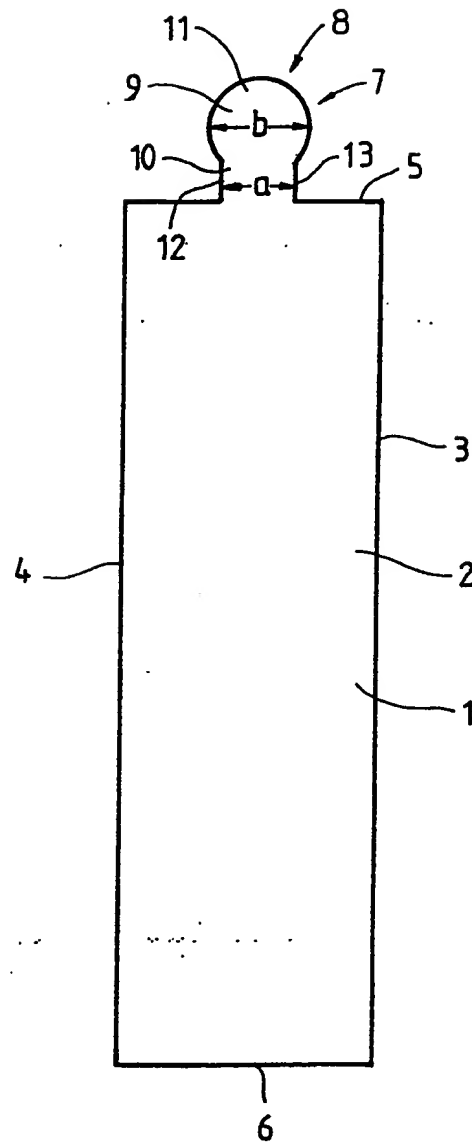


Fig. 1

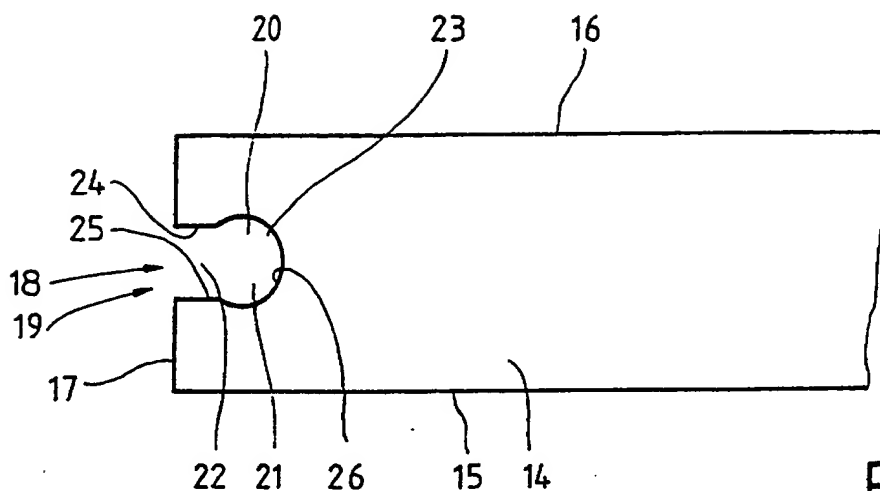


Fig. 2

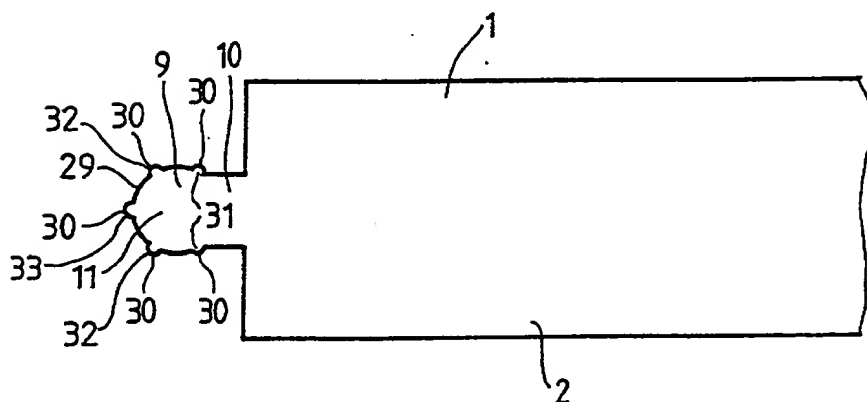


Fig. 3

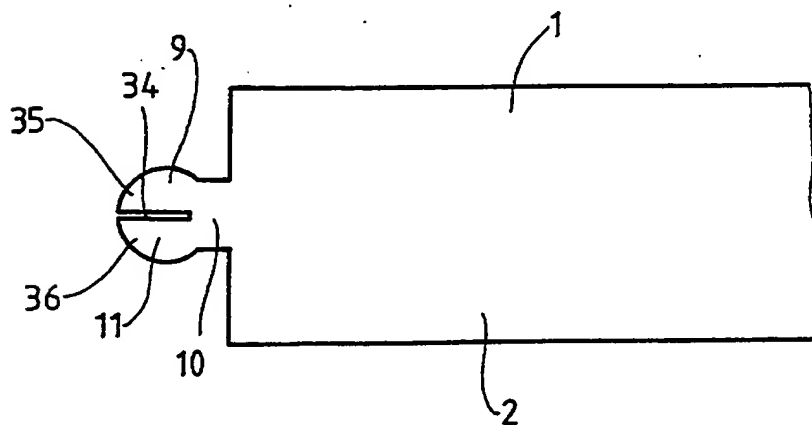


Fig. 4

Fig. 5

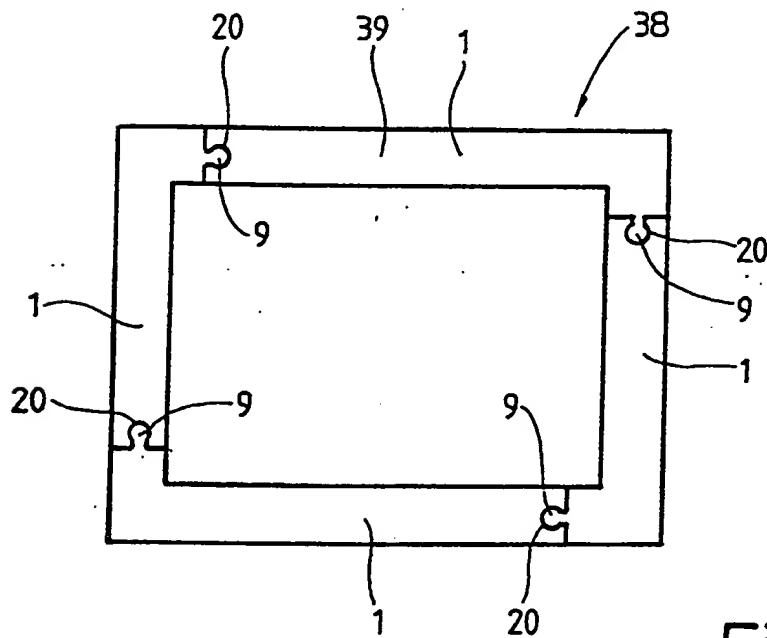
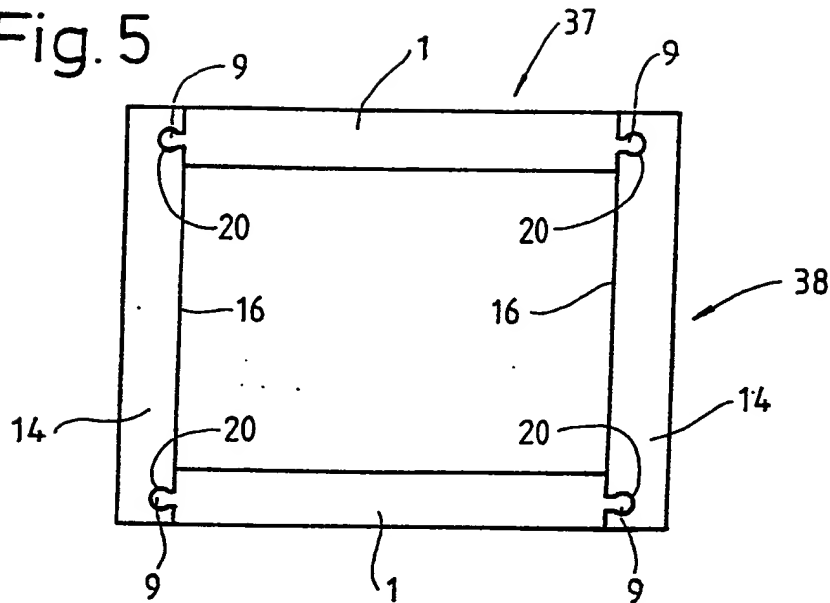


Fig. 6

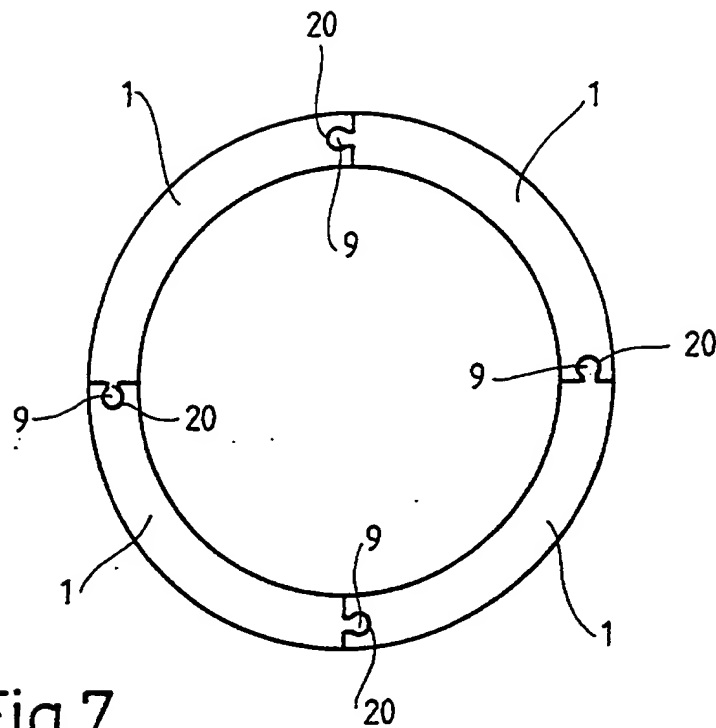


Fig.7

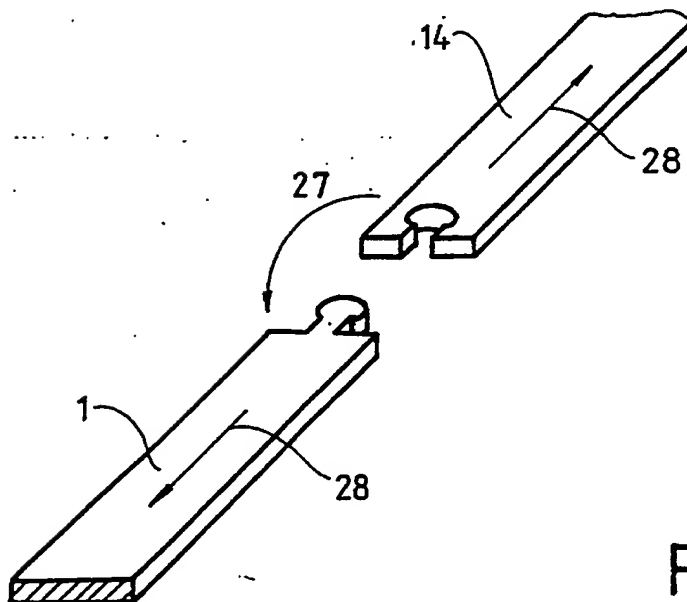


Fig.8